

DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat  
(c) 2001 EPO. All rts. reserv.

3701928

Basic Patent (No,Kind,Date): DE 3131233 A1 19820311 <No. of Patents: 005>

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
DE 3131233	A1	19820311	DE 3131233	A	19810806 (BASIC)
DE 3131233	C2	19850530	DE 3131233	A	19810806
JP 57043486	A2	19820311	JP 80110420	A	19800813
JP 87039836	B4	19870825	JP 80110420	A	19800813
US 4431308	A	19840214	US 292419	A	19810813

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 80110420 A 19800813

PATENT FAMILY:

GERMANY (DE)

Patent (No,Kind,Date): DE 3131233 A1 19820311

HALBLEITER-RINGLASERVORRICHTUNG (German)

Patent Assignee: ISHIZAKA SEIICHI (JP); HONDA MOTOR CO LTD (JP)

Author (Inventor): MITSUHASHI YOSHINOBU (JP); SHIMADA JUNICHI (JP);

SAKURAI KENJIRO (JP); NAKAMURA YUKINOBU (JP)

Priority (No,Kind,Date): JP 80110420 A 19800813

Applic (No,Kind,Date): DE 3131233 A 19810806

IPC: \* G01P-003/44; G01P-003/68; H01S-003/19

CA Abstract No: \* 96(22)190489U

Derwent WPI Acc No: \* G 82-C8751E

Language of Document: German

Patent (No,Kind,Date): DE 3131233 C2 19850530

VERFAHREN ZUR BESTIMMUNG DER WINKELGESCHWINDIGKEIT MIT HILFE EINER

HALBLEITER-RINGLASERVORRICHTUNG (German)

Patent Assignee: KOGYO GIJUTSUIN VERTRETEN DURC (JP); HONDA MOTOR CO LTD (JP)

Author (Inventor): MITSUHASHI YOSHINOBU (JP); SHIMADA JUNICHI (JP);

SAKURAI KENJIRO (JP); NAKAMURA YUKINOBU (JP)

Priority (No,Kind,Date): JP 80110420 A 19800813

Applic (No,Kind,Date): DE 3131233 A 19810806

Filing Details: DE C2 D2 Grant of a patent after examination process

IPC: \* G01P-009/00; H01S-003/083

Language of Document: German

GERMANY (DE)

Legal Status (No,Type,Date,Code,Text):

DE 3131233	P	19800813	DE AA	PRIORITY (PATENT APPLICATION) (PRIORITAET (PATENTANMELDUNG))
			JP 80110420 A	19800813
DE 3131233	P	19810806	DE AE	DOMESTIC APPLICATION (PATENT APPLICATION) (INLANDSANMELDUNG) (PATENTANMELDUNG))
			DE 3131233 A	19810806
DE 3131233	P	19820311	DE A1	LAYING OPEN FOR PUBLIC INSPECTION (OFFENLEGUNG)
DE 3131233	P	19820311	DE OP8	REQUEST FOR EXAMINATION AS TO PAR. 44 PATENT LAW (PRUEFUNGSANTRAG GEM. PAR. 44 PATG. IST GESTELLT)
DE 3131233	P	19820527	DE 8125	CHANGE OF THE MAIN CLASSIFICATION (AENDERUNG DER HAUPTKLASSE)
			G01P 9/00	
DE 3131233	P	19820527	DE 8126	CHANGE OF THE SECONDARY CLASSIFICATION (AENDERUNG DER NEBENKLASSE)
			H01S 3/19	
DE 3131233	P	19840119	DE 8127	NEW PERSON/NAME/ADDRESS OF THE APPLICANT (AENDERUNG IN PERSON, NAMEN ODER WOHNORT DES ANMELDERS)
			KOGYO GIJUTSUIN, VERTRETEN DURCH DEN	

PRAESIDENTEN HONDA GIKEN KOGYO K.K., TOKYO,  
JP

DE 3131233	P	19850530	DE D2	GRANT AFTER EXAMINATION (PATENTERTEILUNG NACH DURCHFUEHRUNG DES PRUEFUNGSVERFAHRENS)
DE 3131233	P	19851128	DE 8364	NO OPPOSITION DURING TERM OF OPPOSITION (EINSPRUCHSFRIST ABGELAUFEN OHNE DASS EINSPRUCH ERHOBEN WURDE)
DE 3131233	P	19960808	DE 8339	CEASED/NON-PAYMENT OF THE ANNUAL FEE (WEGEN NICHTZ. D. JAHRESGEB. ERLOSCHEN)

JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 57043486 A2 19820311  
 SEMICONDUCTOR RING LASER DEVICE (English)  
 Patent Assignee: KOGYO GIJUTSUIN; HONDA MOTOR CO LTD  
 Author (Inventor): MIHASHI YOSHINOBU; SHIMADA JIYUNICHI; SAKURAI  
 KENJIROU; NAKAMURA YUKINOBU  
 Priority (No,Kind,Date): JP 80110420 A 19800813  
 Applic (No,Kind,Date): JP 80110420 A 19800813  
 IPC: \* H01S-003/096; H01S-003/083  
 JAPIO Reference No: \* 060115E000050  
 Language of Document: Japanese  
 Patent (No,Kind,Date): JP 87039836 B4 19870825  
 Priority (No,Kind,Date): JP 80110420 A 19800813  
 Applic (No,Kind,Date): JP 80110420 A 19800813  
 IPC: \* H01S-003/096; G01C-019/64; H01S-003/083  
 Language of Document: Japanese

UNITED STATES OF AMERICA (US)

Patent (No,Kind,Date): US 4431308 A 19840214  
 LASER ANGULAR SPEED DETECTOR EMPLOYING NON-OPTICAL OUTPUT (English)  
 Patent Assignee: KOGYO GIJUTSUIN (JP); HONDA MOTOR CO LTD (JP)  
 Author (Inventor): MITSUHASHI YOSHINOBU (JP); SHIMADA JUNICHI (JP);  
 SAKURAI KENJIRO (JP); NAKAMURA YUKINOBU (JP)  
 Priority (No,Kind,Date): JP 80110420 A 19800813  
 Applic (No,Kind,Date): US 292419 A 19810813  
 National Class: \* US 356350000; US 372094000  
 IPC: \* G01C-019/64  
 Language of Document: English

UNITED STATES OF AMERICA (US)

Legal Status (No,Type,Date,Code,Text):

US 4431308	P	19800813	US AA	PRIORITY (PATENT)
			JP 80110420 A	19800813
US 4431308	P	19810813	US AE	APPL. DATA (PATENT)
			US 292419 A	19810813
US 4431308	P	19810813	US AS02	ASSIGNMENT OF ASSIGNOR'S INTEREST
				KOGYO GIJUTSUIN DENSHIGIJUTSU SOGOKENKYUSHO; 1-1-4, UMEZONO, SAKURA-MURA, NIIHAR ; MITSUHASHI, YOSHINOBU : 19810807; SHIMADA, JUNICHI : 19810807; SAKURAI, KENJIRO : 19810807; NAKAMURA, YUKINOBU : 19810807
US 4431308	P	19831108	US AS34	RE-RECORD OF AN INSTRUMENT RECORDED
				ISHIZAKA, SEIICHI, PRESIDENT OF KOGYO GIJUTSUIN 1-3-1, KASUMIGASEKI, CHIYODA-KU, ; MITSUHASHI, YOSHINOBU : 19810807; SHIMADA, JUNICHI : 19810807; SAKURAI, KENJIRO : 19810807; NAKAMURA, YUKINOBU : 19810807
US 4431308	P	19840214	US A	PATENT
US 4431308	P	19960423	US FP	EXPIRED DUE TO FAILURE TO PAY MAINTENANCE FEE 960214

**\*File 351: Price changes as of 1/1/01. Please see HELP RATES 351.**  
72 Updates in 2001. Please see HELP NEWS 351 for details.

Set	Items	Description
---	-----	-----
?S PN=JP 87039836		
S1	0	PN=JP 87039836



B.347

?S PN=87039836

S2

0 PN=87039836



⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—43486

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

H 01 S 3/096

3/083

識別記号

庁内整理番号

7377—5F

6370—5F

⑭ 公開 昭和57年(1982)3月11日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑮ 半導体リングレーザ装置

⑯ 特 願 昭55—110420

⑰ 出 願 昭55(1980)8月13日

⑱ 発 明 者 三橋慶喜

茨城県新治郡桜村梅園1丁目1番  
4号工業技術院電子技術総合研究  
所内

⑲ 発 明 者 島田潤一

茨城県新治郡桜村梅園1丁目1番  
4号工業技術院電子技術総合研究  
所内

⑳ 発 明 者 桜井健二郎

茨城県新治郡桜村梅園1丁目1番  
4号工業技術院電子技術総合研究  
所内

㉑ 発 明 者 中村之信

朝霞市根岸台7丁目32—5すみれ  
荘3号室

㉒ 出 願 人 工業技術院長

㉓ 復 代 理 人 弁理士 北村欣一

㉔ 出 願 人 本田技研工業株式会社

東京都渋谷区神宮前6丁目27番8号

㉕ 代 理 人 弁理士 北村欣一

明 細 書

1 発明の名称

半導体リングレーザ装置

2 特許請求の範囲

レーザ素子とリング状に形成された光路のリング状共振器とより成るリングレーザ装置において、レーザ素子として半導体レーザ素子を用い、前記装置にある角速度が加わった場合に生ずる時計廻りと反時計廻りの光の周波数の差のビート信号を、駆動用電源に接続された該半導体レーザ素子の端子電圧の変化として検出するようにしたことを特徴とする半導体リングレーザ装置。

3 発明の詳細な説明

本発明は、角速度の検出に用いられる半導体リングレーザ装置に関する。

従来のごとの種のリングレーザ装置としては、第1図に示すようなヘリウム—ネオンリングレーザ装置が知られている。

図において、(1)は石英等で作られたヘリウム—ネオン共振管で、この共振管(1)には、ミラー

(2-a)(2-b)とビームスプリッター(3)及びプリズム(4)と駆動用電源(5)に接続された電極(6)(6)が図設され、プリズム(4)に対向して出力端子(7)を有する光検出器(8)が配置される。

この装置は、ヘリウム—ネオン共振管(1)内に形成されたリング状光路(9)をリング状共振器としてリングレーザ発振をし、時計廻りの光はミラー(2-a)からビームスプリッター(3)の方向に進んでビームスプリッター(3)を透過し、プリズム(4)で反射されて再びビームスプリッター(3)へ向い、そこで反射されて光検出器(8)へ通し、一方、反時計廻りの光はミラー(2-b)からビームスプリッター(3)、プリズム(4)を透過し光検出器(8)に達する。

いま、この装置にある角速度が加わると、時計廻りの光と反時計廻りの光の周波数に差が生じ、この差は光出力の変化によるビート信号として光検出器(8)の出力端子(7)から出力され、角速度が検出される。

また、第2図に示すような半導体リングレーザ

装置も提案されている。

図において00は半導体レーザ素子で、該素子は電源調整用の可変抵抗器01を介して半導体レーザ素子駆動用電源02に接続される。03はレンズ、その他の第1図と同一の符号は同一の部材を示す。

この装置も第1図のものと同様に、角速度が該装置に加わった場合に時計廻りと反時計廻りの光の周波数の差が光の出力の変化によるビート信号として光検出器(8)の出力端子(7)から出力される。

この第1図及び第2図示の角速度検出用リングレーザ装置は、いずれも時計廻りと反時計廻りの光をビームスプリッター(3)、プリズム(4)等の光学系によつて光検出器(8)の場所で重ね合わせ、そこで両者の光の周波数の差を光出力の変化によるビート信号として光検出器(8)から取り出すものであるから、光検出器(8)と、ビームスプリッター(3)、プリズム(4)等の光学系とこれらの部材のためのスペースが必要であり、このため高コ

ストであると共に大型であり、且つ重量があり、しかも光学系は正確な調整が必要であるため振動や温度変化に<sup>弱い</sup>という欠点があつた。

本発明はかかる欠点を排除することをその目的とするもので、リングレーザ装置のレーザ素子として半導体レーザ素子を用い、該半導体レーザ素子を駆動用電源に接続し、該装置にある角速度が加わった場合に生ずる時計廻りと反時計廻りの光の周波数の差のビート信号を該半導体レーザ素子の端子電圧の変化として検出するようにしたことを特徴とする。

本発明は半導体レーザ素子に関する次のような現象に基づくものである。

この現象を第3図に示す実験装置により説明すると、半導体レーザ素子00からの前方出力光をレンズ03によつてミラー(2)に集束し、その反射光を光チョッパ04によつて遮つたり、通過させたりして、半導体レーザ素子03に反射光を帰還させたり、させなかつたりする。

半導体レーザ素子00は、反射光が帰還されたと

き、その光(戻り光)により自己結合効果が起き、戻り光がない場合に対して光検出器(8)により検出される光出力が増大し、しかも駆動用電源02に接続された半導体レーザ素子00の端子電圧もその光出力に応じて変化するという現象が見られる。

第3図において、戻り光による自己結合効果によつて多モード発振した場合、その半導体レーザ素子の光出力に高い周波数の振動(いわゆる誘起振動)が見られることがあり、このときもまた、半導体レーザ素子の端子電圧にこの光出力の振動と全く同じ周波数の振動が見られる。尚、第3図において、04は半導体レーザ素子00の端子電圧変化をコンデンサ04を介して取り出す出力端子である。

このように半導体レーザ素子において、何等かの原因によつて光出力が変化(振動)すると、その変化(振動)に応じてその端子電圧も変化(振動)する現象が見られる。

よつてこの現象を応用すると、半導体リングレ

ーザ装置における光のビート信号を、従来の光検出器における光出力の変化(振動)によつて検出する代わりに、半導体レーザ素子自身の端子電圧変化(振動)によつて検出することができる。

以下本発明の実施例を図面につき説明する。

第4図はその一実施例で、00は電極(10-a)(10-b)間に抵抗01を介して駆動用電源02が接続された半導体レーザ素子であり、その前後の出力光は、レンズ03、ミラー(2)によつてリング状光路(9)を構成している。この装置はリング状光路(9)をリング状共振器としてリングレーザ発振をしており、この装置にある角速度が加わると、前述のように時計廻りと反時計廻りの光の周波数に差が生じる。その差はビート信号として半導体レーザ素子00の光出力に現われるが、また半導体レーザ素子00の端子電圧にも同じ周波数のビート信号が現われる。

したがつて、このビート信号は直流阻止用コンデンサ04を介して端子04から検出することがで



きる。

第5図及び第6図はそれぞれ本発明の他の実施例を示すもので、ともに半導体レーザ素子10の外部に構成するリング状光路中に光ファイバ11を配置した半導体リングレーザ装置であり、第5図では、半導体レーザ素子10と光ファイバ11との間にレンズ13を介在させたのに対し、第6図ではレンズ13を省き、半導体レーザ素子10と光ファイバ11を直接接続した。



さらに第 7 図(A)は本発明の他の実施例を示し、第 7 図(B)は第 7 図(A)に示される半導体レーザ素子の断面図を示す。

図において、半導体レーザ素子側は上下に電極  
(19-a)(19-b)を有し、この電極(19-a)(19-b)間には、  
絶縁層20、P型GaAs層21、P型AlGaAs層22、  
P型AlGaAs層23、P型GaAs層24、P型AlGaAs層25、  
P型GaAs層26が介在する。(但し、22は各層で異なる。)

この半導体レーザ素子図の両電極(19-a)(19-b)間には抵抗側を介して駆動用電源12が接続されるので、注入電流は電極(19-a)から内部にリング状に流れてリング状導波路13が作られ、リング

出用リング、一サ装置の構成説明図、第3図は本発明の基礎となる現象を得るための実験装置の構成説明図、第4図乃至第7図(A)(B)はいずれも本発明の実施例の構成説明図である。

- 00 …… 半 導 体 レーザ 素 子
- 01 …… 抵 抗
- 02 …… 駆 動 用 電 源
- 03 …… レ ン ズ
- 04 …… 直 流 阻 止 用 コ ン デ ン サ
- 05 …… 出 力 燈 子
- 06 …… 光 チ ョ ッ プ
- 07 …… 光 フ ァ イ バ ー
- 08 …… 半 導 体 レーザ 素 子

特許出願人 工業技術院長 石坂誠一  
指定代理人 工業技術院電子技術総合研究所長・中島達二  
復代理人 北村 欣一   
特許出願人 本田技研工業株式会社  
代理人 北村 欣一 

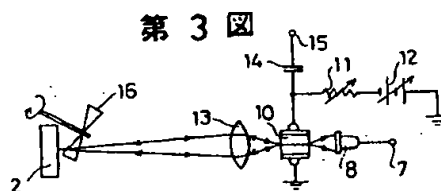
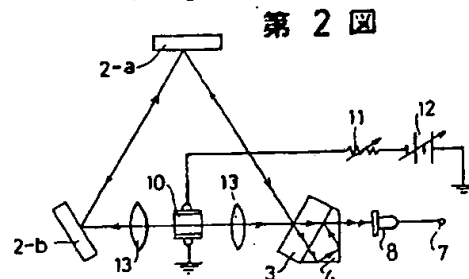
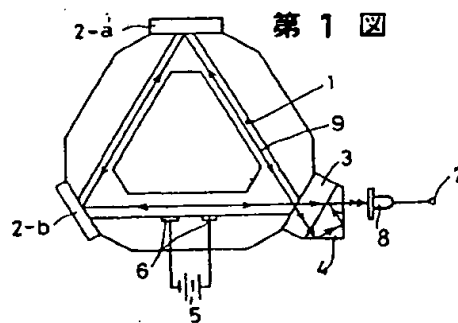
レーザ発振が行われる。

この実験例においても、ある角速度が半導体リングレーザ装置に加わると、時計廻りと反時計廻りの光の周波数の差のビート信号を半導体レーザ素子の端子電圧の変化として、直流阻止用コンデンサ $C_0$ を介して出力端子 $Q_2$ から検出することができる。

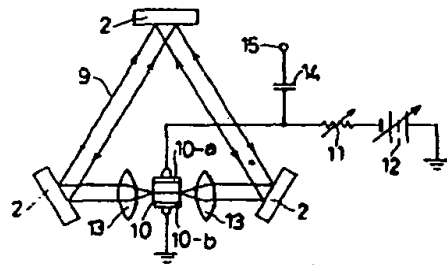
このように本発明によるときは、半導体リングレーザ装置にある角速度が加わった場合に生ずる時計廻りと反時計廻りの光の周波数の差のビート信号を駆動用電源に接続された半導体レーザ素子の端子電圧の変化として検出するようにしたので、光検出器と光を重ね合わせるためのビームスプリッタ及びレンズ等の光学系と該光学系の部品のための光路やスペースが不要となり、小型、軽量及び低コストでしかも部品点数の少ない、実用上極めて優れた半導体リングレーザ装置を得ることができる効果を有する。

#### 4. 図面の簡単な説明

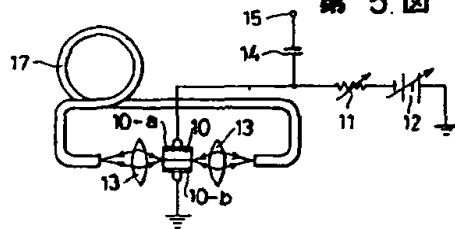
第 1 図及び第 2 図はそれぞれ従来の角速度検



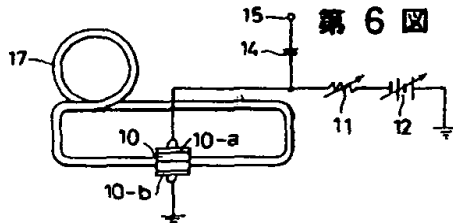
第 4 図



第 5 図



第 6 図



# 手続補正書 (自発)

昭和 55 年 11 月 17 日

特許庁長官 殿

## 1. 事件の表示

昭和 55 年特許願第 110420 号

## 2. 発明の名称

半導体リングレーザ装置

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

552 本田技研工業株式会社

工業技術部長

## 4. 代理人 (本田技研工業株式会社の代理人)

東京都港区新橋2丁目16番1号ニュー新橋ビル703

6002 弁護士 北村 誠一

## 5. 補正の日付

昭和 55 年 11 月 17 日

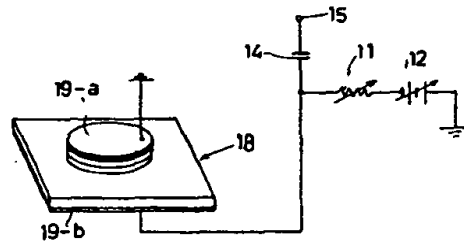
## 6. 復代理人 (工業技術部長の復代理人)

東京都港区新橋2丁目16番1号ニュー新橋ビル703

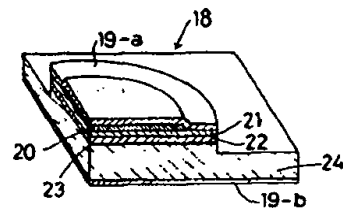
6002 弁護士 北村 誠一

特開 57-43486(4)

第 7 図 (A)



第 7 図 (B)



## 補正の対象

明細書の「発明の詳細な説明」の欄

## 補正の内容

- (1) 明細書第 2 頁第 12 行「(2-b) から」の次に「ビームスプリッター(3)の方向に進み、」を加入する。
- (2) 同上書第 4 頁第 9 行「信号」を「信号」と訂正する。
- (3) 同上書第 4 頁第 18 行「03」を「00」と訂正する。

手 続 補 正 (自発)

昭和 57 年 12 月 7 日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

特 願 昭 5 5 - 1 1 0 4 2 0 号

2. 発明の名称

半導体リングレーザ装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

① 工業技術院長 石 坂 誠 一

復代理人 (工業技術院長の復代理人)

東京都港区新橋2丁目1番1 ニュー新橋ビル702  
6002 弁護士 北 村 欣 一

② 532 本田技研工業株式会社

代理人 (本田技研工業株式会社の代理人)

東京都港区新橋2丁目1番1 ニュー新橋ビル702  
6002 弁護士 北 村 欣 一

4. 補正の対象

明細書の「発明の詳細な説明」の欄及び図面

7. 補正の内容

(1) 明細書第7頁第16行「層22、n型AlxGa<sub>1-x</sub>As層… (但し…異なる。)」を「層22、n型AlxGa<sub>1-x</sub>As層 [導波路] 22、p型AlxGa<sub>1-x</sub>As層24、n型GaAs 25が介在する。(但し、xは各層で異なる。)」と補正する。

(2) 第7図(B)を別紙の通り補正する。

第 7 図 (B)

